第 2 講　力の性質

Step 1

1　次の各問いに答えなさい。ただし，100g の物体にかかる重力の大きさを 1 N とする。

(1)　350g の物体にかかる重力の大きさは何 N か。

(2)　重力の説明として正しくないものを，次のア～エから１つ選べ。

ア　水面に浮かんでいるボートにも重力ははたらいている。

イ　空中に浮かんでいる気球には重力がはたらいていない。

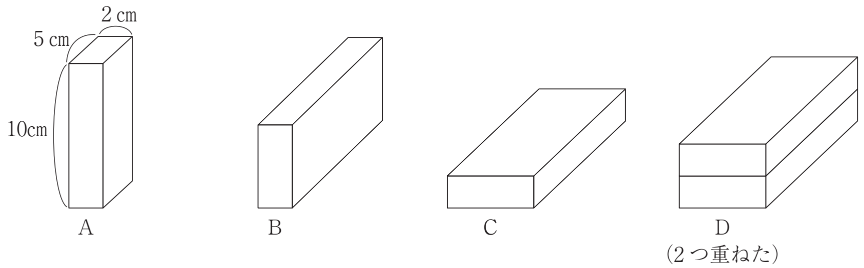
ウ　重力の大きさは，ばねばかり（ニュートンばかり）ではかることができる。

エ　地球上の重力は，全て地球の中心に向かってはたらいている。

(3)　ばねにおもりをつるして，おもりの重さとばねの長さの関係を調べた。表はその結果を示している。表の X，Y に入る値はいくらか。

おもりの重さ(N)	0	10	20	30	(Y)
ばねの長さ(cm)	12.0	13.5	(X)	16.5	18.3

(4)　次図のように，200g の直方体の物体をいろいろな向きに置いた。



①　C のように置いたときの圧力は何 Pa か。

②　A～D のうち，物体の底面にかかる圧力が最も大きいものを１つ選べ。

(5)　図１のようにメスシリンダーに水を入れ，ばねばかりにつるした1.8Nのおもりを水中に沈めた。図２は水面からおもりの下面までの深さとばねばかりの示す重さの関係を示している。ただし，糸の重さと体積は考えないものとする。

図１

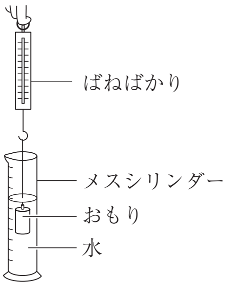
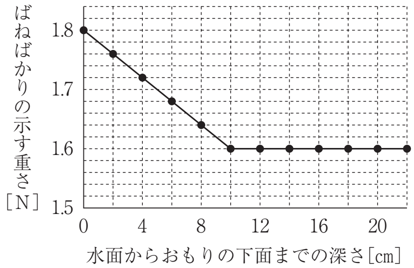
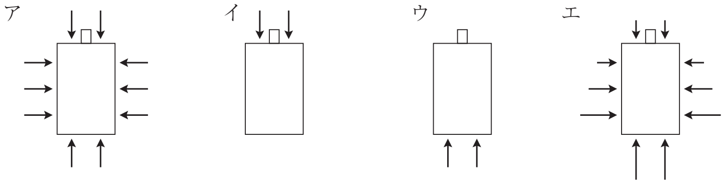


図２



①　図１のおもりにはたらく水圧のようすを正しく表しているものを，次のア～エから１つ選べ。



②　おもりの下面が水面から12cmの深さにあるとき，おもりにはたらく浮力は何Nか。

③　おもりの下面を12cmの深さよりさらに深く沈めると，おもりの各部にはたらく水圧の大きさはどのようになるか。次のア～ウから１つ選べ。

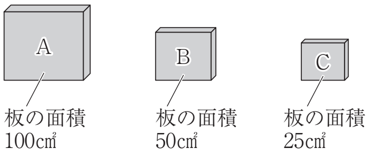
ア　大きくなる。　　イ　変わらない。　　ウ　小さくなる。

Step 2

2 力について次の〈実験Ⅰ〉,〈実験Ⅱ〉を行った。次の問いに答えなさい。

〈実験Ⅰ〉 圧力の実験

図1のように1L（1000mL）の水を入れたペットボトルを逆さにして面積の異なる板A～Cにのせ，スポンジの上に置いて，ものさしでへこみぐあいを測定する。ただし，100mLの水にはたらく重力の大きさは1Nとし，ペットボトルの重さは無視できるものとする。



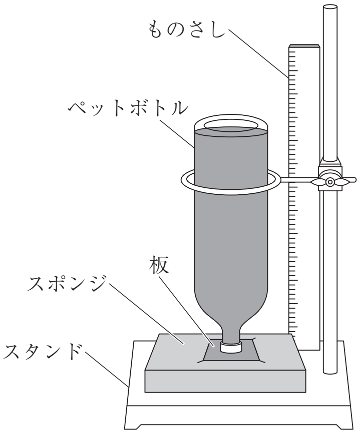


図1

問1 スポンジのへこんだ深さがもっとも大きいものは，どの板の上にペットボトルをのせたときか。もっとも適当なものをA～Cから1つ選んで記号で答えなさい。

問2 スポンジにはたらく圧力とへこみの深さが比例関係にあるとき，ペットボトルを板Cにのせたときのへこんだ深さは，板Bにのせたときのへこんだ深さの何倍か答えなさい。

〈実験Ⅱ〉 水圧と浮力の実験

図2のように重さ5Nの直方体の物体をばねばかりにつるし，水の入った水槽に入れ，5cmごとに水面から物体の底面までの距離をかえながらばねばかりの値を測定したところ，図3のようになった。

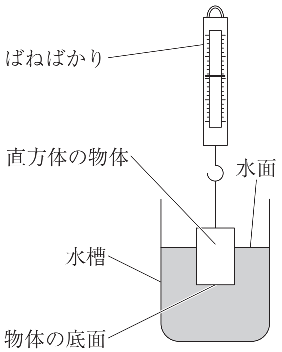


図2

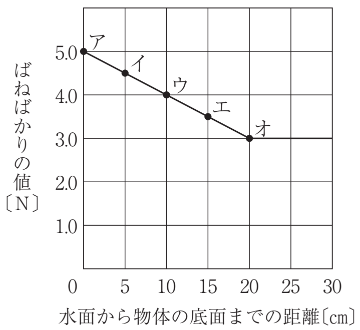


図3

問3 物体の底面が，水面から10cmしずんだときの浮力の大きさは何Nか答えなさい。

問４　図３において，物体がすべて水中にあるときの状態を表しているものとして，もっとも適当なものを図３のア～オから１つ選んで記号で答えなさい。

問５　次の文は，物体がすべて水中にあるときの水圧について述べた文である。文中の（ a ）～（ c ）に当てはまる語句の組み合わせとして，もっとも適当なものを右のア～カから１つ選んで記号で答えなさい。

物体にはたらく水圧は，上面に（ a ）向きにはたらく水圧よりも，下面に（ b ）向きにはたらく水圧の方が大きいため，物体には（ c ）向きの力がはたらく。

	(a)	(b)	(c)
ア	上	上	下
イ	上	下	上
ウ	上	下	下
エ	下	上	上
オ	下	上	下
カ	下	下	上

問６　〈実験Ⅱ〉の結果をまとめた文として，もっとも適当なものを次のア～カから**２**つ選んで記号で答えなさい。

ア　物体の浮力は，物体の水にしずめた部分の体積が大きいほど小さくなる。
イ　物体の浮力は，物体の水にしずめた部分の体積が大きいほど大きくなる。
ウ　物体の浮力は，物体の水にしずめた部分の体積に関係なく一定である。
エ　物体の浮力は，物体がすべて水中にある場合は深くなるほど小さくなる。
オ　物体の浮力は，物体がすべて水中にある場合は深くなるほど大きくなる。
カ　物体の浮力は，物体がすべて水中にある場合は深さに関係なく一定である。

【沖縄県】

Step　3

3　Kさんは，浮力について調べるために，おもりとばねばかりを用いて次のような実験を行った。これらの実験とその結果について，あとの各問いに答えなさい。ただし，糸の重さと糸の体積は考えないものとする。

〔実験1〕　図1のように，ばねばかりにおもりAをつるしたところ，ばねばかりは0.50Nを示した。続いて，図2のようにおもりAを水中に完全に沈めたところ，ばねばかりは0.45Nを示した。また，おもりAの体積を測定したところ，5.0cm^{3}であった。

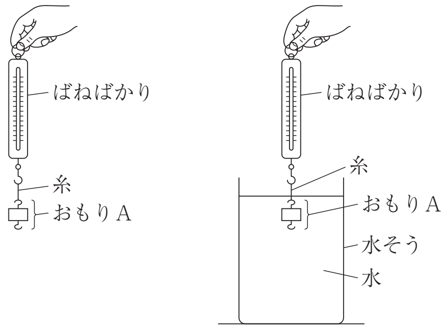


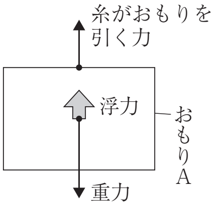
図1　　図2

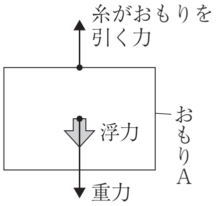
〔実験2〕　おもりAと同じ重さで同じ体積のおもりをさらに3個用意し，〔実験1〕と同様の実験を，つるすおもりの数を変えて行い，これらの結果を〔実験1〕の結果とともに次の表にまとめた。また，おもり全体にはたらく浮力の大きさも求めた。

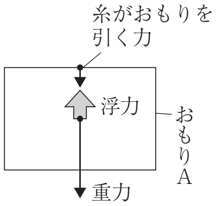
表

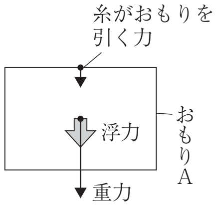
おもりの数〔個〕	1	2	3	4
おもりの体積〔cm^3〕	5.0	10.0	15.0	20.0
おもりをつるしたときのばねばかりの示す値〔N〕	0.50	1.00	1.50	2.00
おもりを水中に沈めたときのばねばかりの示す値〔N〕	0.45	0.90	1.35	1.80
おもり全体にはたらく浮力の大きさ〔N〕	0.05	0.10	0.15	0.20

(ア)〔実験1〕において，おもりAを水中に完全に沈めたとき，おもりAにはたらく力のようすを矢印で示した模式図として最も適するものを，次の1～4の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

1


2


3


4


(イ) 〔実験 1〕で用いたおもり A をつるすと 10cm 伸びるばねがある。このばねに，〔実験 1〕と同様におもり A をつるし，そのおもり A を水中に完全に沈めると，ばねの伸びは何 cm になると考えられるか。その値を書きなさい。ただし，ばねの重さは考えないものとする。

(ウ) 次は，これらの実験についての K さんと先生の会話である。文中の（　　）に適する内容を，会話全体の文脈をふまえて **20 字以内**で書きなさい。

Kさん 「〔実験 1〕の結果から，水中に沈めたおもりには浮力がはたらいていることがわかりました。また，表の結果から，おもりの体積が 2 倍，3 倍になるときにおもりの重さも 2 倍，3 倍になり，そのとき，おもり全体にはたらく浮力の大きさも 2 倍，3 倍になっていることがわかりました。」

先　生 「そうですね。しかし，このままだと浮力の大きさは重さと体積のどちらに関係があるのかわからないですね。それを確認するには，このあとにどのような実験をすればよいですか。」

Kさん 「〔実験 1〕と同じ実験を，おもりを取りかえて行い，結果を比較すればわかると思います。」

先　生 「どのようなおもりを用意すればわかりますか。」

Kさん 「例えば（　　）おもりを用意し，このおもりをばねばかりにつるして水中に完全に沈めたときのばねばかりの示す値が〔実験 1〕の結果より小さくなったとすれば，浮力の大きさは重さではなく体積に関係があることが確認できます。」

先　生 「そうですね。では，そのおもりを使って実験してみましょう。」

Kさん 「ばねばかりの示す値が〔実験 1〕より小さくなりました。浮力の大きさは体積と関係があったのですね。」

(エ) K さんは，表の結果から，おもり全体にはたらく浮力の大きさを Y〔N〕，おもりの体積を X〔cm^3〕として，この実験における Y と X との関係を次の式で表した。[　　] にあてはまるものを書きなさい。

Y = [　　]

【神奈川県】

第２講　力の性質

Step　1

1　⑴ 3.5（N）　⑵ イ　⑶ X．15.0　Y．42　⑷ ① 400（Pa）　② A
⑸ ① エ　② 0.2（N）　③ ア

Step　2

2　問 1．C　問 2．2（倍）　問 3．1.0（N）　問 4．オ　問 5．エ
問 6．イ・カ

Step　3

3　(ア) 1　(イ) 9（cm）　(ウ) おもり A と比べて重さが同じで体積が大きい（20 字）（同意可）
(エ)（Y ＝）0.01X $\left(\text{または，}\dfrac{X}{100}\right)$